

Szakács Jenő Megyei Fizika Verseny
I. forduló

2001. november 14.

Minden versenyzőnek a számára kijelölt **négy** feladatot kell megoldania.

A gimnázium 10. évfolyamos tanulói *Hőtan* vagy *Mechanika* blokkot választhatnak.

A szakközépiskolásoknak az A vagy B feladatsort kell megoldani a következők szerint:

A: 9-10. évfolyam, és azok a 11-12. évfolyamosok, akik két évig tanulnak fizikát.

B: Azok a 11-12. évfolyamosok, akik több mint két évig tanulnak fizikát.

A rendelkezésre álló idő 180 perc. A feladatok megoldásait önállóan kell elkészítenie, függvénytáblázat és számológép használható. Egy feladat teljes és hibátlan megoldása 15 pontot ér. Minden feladatot külön lapon oldjon meg!

Jó munkát kíván az SZTE TTK Fizika Szakmódszertani Csoport!

A gimnazisták feladatai:		A szakközépiskolások feladatai:	
9. évf.	1, 2, 3, 4.	A	1, 2, 4, 5.
10. évf.	2, 4, 5, 6. (<i>hőtan</i>) vagy 2, 4, 7, 8. (<i>mechanika</i>)		
11. évf.	6, 9, 10, 11.	B	6, 7, 9, 14.
12. évf.	8, 12, 13, 14.		



- Egy 105 m hosszú, 0,75 m/s állandó sebességgel haladó mozgólépcső közepétől ellentétes irányban indul két utas. A mozgólépcső mozgásirányával megegyező irányban haladó utas sebessége a mozgólépcsőhöz viszonyítva 1 m/s, a másiké 0,5 m/s.
 - Milyen távol van ezen utóbbi utas a kiindulási helytől, amikor az első utas már a lépcső végére ér?
 - Mekkora ebben a pillanatban az utasok egymástól való távolsága? (*Molnár Miklós*)
- Réz és arany tetszőleges arányban ötvözhető egymással. Egy ilyen „rézarany” tárgy súlya levegőben 15 N, vízben 14 N.
Hány tömegszázalék aranyat tartalmaz az ötvözet?
A réz sűrűsége 8920 kg/m³, az aranyé 19300 kg/m³. (*Varga Zsuzsa*)
- Egy szivattyú 50 m mélyről 2 m³ vizet hoz fel másodpercenként. A vízszög a szivattyút 10 m/s sebességgel hagyja el.
Mekkora a szivattyú elektromos teljesítménye, ha a hatásfok 80 %? ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)
(*Varga Zsuzsa*)
- Fürdőszoba villanykapcsolója a helyiségen kívül van. Sorba kapcsolunk egy zseblámpaizzót a benti 60 W-os izzóval, hogy jelezze, ha véletlenül égve marad a lámpa.
 - Megfelel-e erre a célra a 2,5 V, 0,3 A feliratú égő?
 - Mi történik, ha a benti égő 100 W-os, vagy ha 25 W-os?
A hálózati feszültség 230 V. (*Papp Katalin*)
- Állandó térfogatú hőszigetelt tartályban 0°C-os 0,05 kg tömegű ideális gáz van. A gázzal 1,25·10⁵ J hőt közlünk, így nyomása a kezdeti érték háromszorosa lesz.
 - Mennyi a gáz végső hőmérséklete?
 - Mekkora a gáz fajhője? (*Varga Zsuzsa*)

6. Hőszigetelt edényben lévő levegő könnyű dugattyúval van elzárva a külső levegőtől. A henger alapterülete 100 cm^2 . A hengerben egy 15Ω -os fűtőszál 35 V feszültségre kapcsolva izzik.

- Mennyi hőt közöl a fűtőszál a levegővel 10 s alatt?
- Mennyivel változik meg a levegő belső energiája?
- Mekkora sebességgel halad a dugattyú?

A külső levegő nyomása 10^5 Pa .

(Varga Zsuzsa)

7. 18 m hosszú kötel egyik végét egy 40 kg , másik végét egy 60 kg tömegű gyerek fogja úgy, hogy a kötel feszes. Mindkét gyerek könnyen csúszó korcsolyán áll. A nagyobb tömegű gyerek megrántja a kötel végét, ezután egyenletesen csúsznak egymás felé és 3 s múlva találkoznak.

Mekkora sebességgel mozgott a két gyerek?

(Papp Katalin)

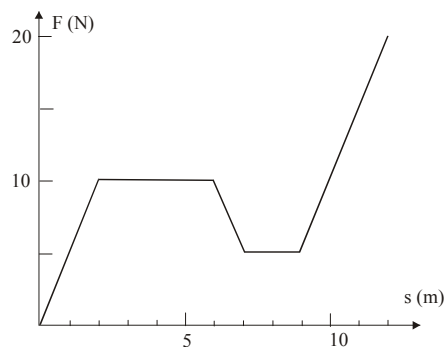
8. A vízszintes egyenesen mozgó 8 kg tömegű testre mozgása első szakaszán 12 N nagyságú, vízszintes irányú és a mozgás egész tartama alatt 2 N nagyságú súrlódási erő hat. A nyugalomból induló test a kiindulási ponttól 840 m -re megáll.

- Mekkora úton hatott a 12 N nagyságú erő?
- Mennyi idő alatt tette meg a test az egész utat?

(Molnár Miklós)

9. Vízszintes, súrlódásmentes talajon 2 kg tömegű testet húzunk a talajjal párhuzamos irányú erővel. A húzóerő nagyságát az út függvényében a grafikonon tüntettük fel.

- Milyen mozgást végez a test a $0 - 2 \text{ m}$, a $2 \text{ m} - 6 \text{ m}$ és a $6 \text{ m} - 7 \text{ m}$ közötti útszakaszon?
- Mekkora a test gyorsulása 8 m nagyságú út megtétele után?
- Mekkora a test sebessége a 12 m -es út végén, ha a sebessége az út kezdőpontjában 4 m/s nagyságú volt?



(Molnár Miklós)

10. M tömegű, a szélességű, $3a$ magasságú ajtót két forgópánt (zsanér) tart, amelyek $a/4$ távolságra vannak az ajtó alsó és felső szélétől. A pántok elrendezése olyan, hogy a felső pánt teljesen tartja az ajtót.

Határozzuk meg a forgópántoknál ható erőket!

(Varga Zsuzsa)

11. A vadászipar maximális sebességét $v = Mc$ alakban szokták megadni, ahol $c = 340 \text{ m/s}$ a hangsebesség levegőben, M az ún. Mach-szám.

- Mekkora sugarú körön tud megfordulni a pilóta, ha rosszullét nélkül $6g$ gyorsulást bír ki?
- Mekkora lehet a repülő síkjának a vízszintessel bezárt szöge? Számoljunk $M=2$ és $M=3$ esetre! ($g = 9,81 \text{ m/s}^2$)

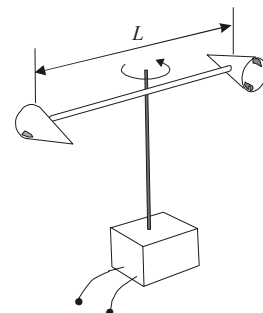
(Varga Zsuzsa)

12. Belül üres 10 m sugarú vezető gömböt 1000 V feszültségre töltünk.

- Mennyi lett a gömb töltése?
- Mekkora munkát kell végezni, hogy egy $1 \mu\text{C}$ nagyságú próbatöltést a végtelenből a gömbfelületre vigyünk?
- Mennyi munka kell ahhoz, hogy a próbatöltést a felületről egy kis lyukon keresztül bevigyük a gömb középpontjába? ($k=9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2$)

(Varga Zsuzsa)

13. A szélességmérésre használt eszköz két kúp alakú csésze, amelyek egy 0,5 m hosszú vízszintes rúd végeire vannak erősítve. A rúd közepén függőleges tengelyhez csatlakozik, amely körül könnyedén forog. A függőleges tengelyre egy 0,3 m × 0,4 m-es, 200 menetszámú függőleges síkú keretet erősítettek szimmetrikusan a tengelyre. A Föld mágneses terének vízszintes komponense a mérés helyén 10^{-4} T.



Mekkora a műszer helyén a szél sebessége, ha a kivezetéseken 0,3 V maximális feszültséget mértek?

Föltesszük, hogy a csészék a szél sebességével forognak.

(Varga Zsuzsa)

14. Egy kétszeresen homorú, 20 cm-es fókusz távolságú vékony lencsével valódi képet akarunk előállítani.

- Mekkora legyen ebben az esetben a lencse anyagának a környezetére vonatkozó törésmutatója, ha a görbületi sugarak nagysága 10 cm és 15 cm?
- A lencse optikai tengelyén, az ábrának megfelelően egy $L=5$ cm hosszú tárgy helyezkedik el. Határozza meg a kép nagyságát!
- Szerkessze meg a keletkező képet!

(Molnár Miklós)

